

明 細 書

ピストンリング装着装置及び方法

5

技術分野

本発明は、内燃エンジンのピストンに対してピストンリングを装着するピストンリング装着装置及び方法に関し、特に、鉛直方向下向きに垂下して保持されたピストンに対して水平方向からピストンリングを供給して装着するピストンリング装着装置及び方法に関する。

10

背景技術

内燃エンジンのシリンダボア内を往復動するピストンには、複数（例えば3つ）のリング溝が設けられ、これらリング溝に対して、燃焼ガスの吹き抜けを防止するための例えば2つのコンプレッションリング（主として燃焼ガスのシールを行なうファーストリング、燃焼ガスのシール及び潤滑油膜の調整を行なうセカンドリング）と、潤滑油膜を調整するべく複数の構成部品（二つのレールリング及びエキスパンダリング）からなるオイルリングとが装着されている。尚、ピストンには、コネクティングロッドが揺動自在に連結される。

これらのピストンリングのうち特にオイルリングを装着する従来のピストンリング装着装置としては、複数のリング（レールリング）を鉛直方向に積層して保持するマガジン、マガジンに保持された最下端のリングを水平方向に切り出すべく、水平方向に駆動される第1スライド部材、第1スライド部材上に担持されて斜め方向に駆動される第2スライド部材、及び第2スライド部材に固定された切り出し部材からなるリング切り出し機構、切り出されたリングを水平方向の所定位置に案内すると共に放射状に同期して往復駆動される複数の平板状部材からなるリング案内部材（リングネストメンバー）、所定位置に位置決めされたリング

を拡張するべく放射状に同期して往復駆動される複数の拡張フィンガからなるリング拡張部材、ピストンを所定位置に保持すると共にリング拡張部材と一体となって上下方向に往復駆動されるピストン保持部材等により構成されたものが知られている（例えば、米国特許第5,404,629号明細書）。

- 5 しかしながら、上記従来の装置においては、リング切り出し機構の切り出し部材がリングを切り出すときに生じる反力は、第2スライド部材の摺動方向に対して斜め方向に、すなわち、相対向する平行な摺動面同士を平行状態から逸脱させるように作用するため、機能上の信頼性を低下させる虞がある。また、最下端の
- 10 リングへの切り出し部材の位置合わせは、第2スライド部材を斜め方向に駆動することにより行われるため、又、上記反力の作用による経時変化の影響等もあって、高精度に位置決めできなくなる虞がある。

また、上記従来の装置においては、リング案内部材及びリング拡張部材が放射状に往復動するため、構造が複雑であると共に装置の大型化を招く。

- さらに、リングRをピストンPのリング溝Gに装着する際には、図1A～図1
- 15 Cに示すように、リング案内部材1により水平方向の所定位置に案内されたリングRをリング拡張フィンガ2により拡張して、ピストンPを保持部材3に載置した後、保持部材3及び拡張フィンガ2と一緒に所定量だけ下降させることにより、リングRが弾性復帰してリング溝Gに入り込むように縮径することになる。

- この際、リング案内部材1とピストンPとの間の上方空間は、拘束されず自由
- 20 空間となっているため、リングRが波打っている場合は、図1Cに示すようにリング溝Gから外れて、リングRが確実に装着されない虞がある。

- 本発明は、上記従来技術の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、装置の構造を簡略化して、小型化を図りつつ、ピストンリングを確実にピストンのリング溝に装着できるピストンリング装着装置及び方法を提供する
- 25 ことにある。

発明の開示

上記の目的を達成する本発明のピストンリング装着装置は、積層して保持された最下端のピストンリングを水平方向に切り出して所定位置に位置決めすると共に、切り出し後において所定量だけ鉛直下向きに駆動された後に待機位置に戻る

- 5 ように駆動される切り出し機構と、切り出し機構により切り出されたピストンリングを上下方向から挟持するようにして保持しつつ案内する案内路を有すると共に切り出し方向に交差する一方向において近接及び離隔するように駆動されかつその中央領域にピストンを挿入する挿入孔を画定し得るリング保持機構と、リング保持機構により保持されたピストンリングをその内側面に当接して拡張させると共にリング保持機構により画定される案内路に対して出没自在に駆動されかつ
- 10 ピストンリングの拡張状態を解除する際に案内路の一部を画定する位置に後退駆動されるリング拡張機構と、挿入孔に挿入されたピストンを所定の位置に保持するピストン保持部材と、を有する。

- この構成によれば、切り出し機構が最下端のピストンリングを切り出した後、
- 15 待機位置に戻る際に予め鉛直下向きに駆動されるため、マガジンの最下端において次の処理を待つピストンリングとの接触を避けることができ、マガジンに保持されたピストンリングのずれ等を防止できる。また、切り出し機構は水平方向と鉛直方向に駆動されるため、斜め方向に駆動される場合に比べて、構造を簡単化でき、又、ピストンリングに対する切り出し機構の高さ位置を、容易に微調整で
- 20 き、高精度に位置決めすることができる。また、リング保持機構は一方向においてのみ往復駆動されるため、構造が簡略化され、装置を小型化できる。さらに、リング拡張機構は、リング保持機構により形成される案内路に対して出没自在になっているため、従来のように案内路とピストンとの間の自由空間（案内路が途切れてピストンとの間に形成された自由空間）に配置される場合に比べて、常に
- 25 ピストンリングの案内路が維持（確保）され、ピストンリングは、ずれることなく確実にリング溝に装着される。

上記構成の装置において、切り出し機構は、積層された最下端のピストンリングを押し出す押し出し部材と、押し出し部材を水平方向に往復駆動する水平駆動機構と、押し出し部材を鉛直方向に往復駆動する鉛直駆動機構と、を含む、構成を採用することができる。

- 5 この構成によれば、押し出し部材は、水平駆動機構により駆動されて最下端のピストンリングを押し出した後、鉛直駆動機構により所定量だけ鉛直下向きに駆動され、その後、水平駆動機構により後退させられ再び鉛直駆動機構により所定の高さ位置（待機位置）に戻される。このように、制御シーケンス及び構造を簡素化できる。

- 10 上記構成をなす装置において、押し出し部材には、その先端部の上面において、ピストンリングを受け入れる溝が形成されている、構成を採用することができる。

この構成によれば、押し出し部材は、その先端部の上面に形成された溝に、最下端のピストンリングを入り込ませた状態で押し出す（切り出す）ため、ピストンリングは外れることなく確実に押し出される（切り出される）。

- 15 上記構成をなす装置において、リング保持機構は、ピストンリングの切り出し方向に垂直な方向において対向して配置されかつ対向する端面に略半円の内縁部を画定すると共に上下方向において所定の間隔をおいて対向し案内路を画定する案内面をそれぞれ有する一対のガイド板と、一対のガイド板を一方向において近接及び離隔するように駆動する第1駆動機構と、を含む、構成を採用することができる。

- 20 この構成によれば、一対のガイド板は、上下の案内面でピストンリングを保持及び案内してそのずれを防止し、拡張及びその解除の際に、第1駆動機構によりお互いに離れる方向及びお互いに近づく方向に駆動される。このように、リング保持機構が一方向においてのみ駆動される一対のガイド板を含むため、構造を簡略化、装置を小型化できる。

- 25 上記構成の装置において、一対のガイド板はそれぞれ、案内路の一部をなす上

側案内面及び挿入孔の一部をなす上側内縁部を形成する上板と、案内路の一部をなす下側案内面及び上側内縁部よりも曲率半径の大きい下側内縁部を形成する下板と、を含み、リング拡張機構は、上板の上側案内面に当接し得ると共に上側内縁部と面一になって挿入孔の一部をなすように下板の下側縁部に隣接して配置され、
5 一對のガイド板が近接及び離隔する方向に移動自在に支持されかつ下側案内面に対して出沒自在に支持された一對の拡張部材と、一對の拡張部材を近接及び離隔するように駆動する第2駆動機構と、一對の拡張部材を案内面に垂直な方向に出沒自在に駆動する第3駆動機構と、を含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、ピストンリングは、一對のガイド板にそれぞれ形成された
10 上側案内面と下側案内面との間を摺動しつつ所定位置に保持された後、第3駆動機構が一對の拡張部材を上昇させてその上端部を上側案内面に当接させ、その後、第2駆動機構が一對のガイド板と同期させて一對の拡張部材を一方向に離隔するように駆動すると、ピストンリングが拡張される。そして、ピストン保持部材にピストンが保持された後、第3駆動機構が一對の拡張部材を下側案内面から後退
15 あるいは案内路を空けるように後退させると、上側案内面と拡張部材の上端部とにより囲繞された案内路が維持されつつ、ピストンリングは弾性復帰してリング溝に入り込む。このように、一對の拡張部材は、一方向においてのみ駆動されるため、構造を簡略化でき、装置を小型化できる。

上記構成の装置において、第2駆動機構は、第1駆動機構を兼ねる、構成を採用
20 することができる。

この構成によれば、第2駆動機構により、一對の拡張部材と一對のガイド板とが同時に近接及び離隔するように駆動させられるため、別々の駆動機構により駆動される場合に比べて、構造を簡略化、装置を小型化できると共に、拡張部材とガイド板とを確実に同期させて駆動することができる。

25 上記構成の装置において、一對の拡張部材は、上板に対して噛み合うように形成されると共にピストンリングをリング溝に向けて案内する傾斜面を画定する上

端部を有する、構成を採用することができる。

この構成によれば、案内路とピストンリングとの間に若干の隙間があるような場合でも、上端部の傾斜面が、ピストンリングをリング溝に高精度に案内するため、ピストンリングはリング溝に確実に装着される。

- 5 また、上記の目的を達成する本発明のピストンリング装着方法は、積層して保持された最下端のピストンリングを押し出し部材により案内路に沿って水平方向の所定位置に向けて切り出し、押し出し部材を待機位置に戻す際に所定量だけ予め鉛直下向きに移動させる切り出しステップと、切り出しステップの後において、上下方向から挟持するようにして保持されたピストンリングを拡張部材により一
- 10 方向に拡張させるリング拡張ステップと、リング拡張ステップの後において、ピストンのリング溝を所定位置に位置決めするピストン位置決めステップと、ピストン位置決めステップの後において、拡張部材を案内路から後退させてピストンリングの拡張状態を解除すると共に囲繞された案内路を維持しつつリング溝に挿入するリング挿入ステップと、を有する。
- 15 この構成によれば、切り出しステップにおいて最下端のピストンリングを切り出した後、押し出し部材は待機位置に戻る際に予め鉛直下向きに駆動されるため、マガジンの最下端において次の処理を待つピストンリングとの接触を避けることができ、マガジンに保持されたピストンリングのずれ等を防止できる。また、切り出しステップが水平方向への駆動と鉛直方向への駆動であるため、斜め方向に
- 20 駆動される場合に比べて、ピストンリングに対する押し出し部材の高さ位置を、容易に微調整でき、高精度に位置決めすることができる。また、リング拡張ステップでは拡張部材を一方向にのみ駆動することで拡張動作が行われるため、動作を制御するシーケンスを簡素化できる。リング挿入ステップにおいては、拡張部材が案内路から後退しても、囲繞された案内路が常に維持された状態となるため、
- 25 ピストンリングは、ずれることなく確実にリング溝に装着される。

図面の簡単な説明

図 1 A～図 1 C は、従来のピストンリング装着装置における装着動作を示す動作図である。

図 2 は、本発明に係るピストンリング装着装置が組み込まれるエンジン組立て
5 ラインの一部を示す外観斜視図である。

図 3 は、本発明に係るピストンリング装着装置の外観斜視図である。

図 4 は、本発明に係る装置の一部をなす切り出し機構を示す斜視図である。

図 5 は、本発明に係る装置の一部をなす切り出し機構を示す側面図である。

図 6 は、本発明に係る装置の一部をなす切り出し機構を示す斜視図である。

10 図 7 は、本発明に係る装置の一部をなすリング保持機構、リング拡張機構、ピストン保持部材を示す斜視図である。

図 8 は、リング拡張機構の一部をなす一对の拡張部材を示す斜視図である。

図 9 は、ピストンをリング保持機構に挿入して保持した状態を示す斜視図である。

15 図 10 A はピストンをリング保持機構に挿入して保持した状態を示す平面図、
図 10 B はピストンをリング保持機構に挿入して保持した状態を示す正面図である。

図 11 は、ピストンをリング保持機構に挿入して保持した状態を示す側面図である。

20 図 12 A～図 12 C は、拡張部材による拡張状態が解除されてリング溝にピストンリングが挿入される動作を示す動作図である。

図 13 A～図 13 C は、他の実施形態において、拡張部材による拡張状態が解除されてリング溝にピストンリングが挿入される動作を示す動作図である。

25 図 14 A～図 14 D は、ピストンリングのリング溝にピストンリングを装着する動作を示す動作図である。

図 15 A～図 15 D は、ピストンリングのリング溝にピストンリングを装着す

る動作を示す動作図である。

図 1 6 A～図 1 6 C は、さらに他の実施形態において、拡張部材による拡張状態が解除されてリング溝にピストンリングが挿入される動作を示す動作図である。

図 1 7 は、拡張部材の他の実施形態を示す斜視図である。

5 図 1 8 は、拡張部材のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の最良の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

10 ピストンリング装着システムは、図 2 に示すように、フレーム 1 0、フレーム 1 0 に対して水平方向に伸長するように設けられたガイドレール 1 1、ガイドレール 1 1 に沿って案内されるコンベア 1 2、コンベア 1 2 の下方領域に配置されてピストンを装着位置に位置決めするべく昇降させる昇降機構 5 0 が一体的に設けられたピストンリング装着装置 1 0 0 等により構成されている。

15 尚、ここでは、ピストンリングとして、2つのレールリング及びエキスパンダリングにより構成されるオイルリングのうち、レールリングを装着対象とした場合を示す。

20 コンベア 1 2 は、コネクティングロッド R が連結されたピストン P を、上流側の処理工程からこの装着工程に搬入し、装着終了後に下流側の処理工程に向けて連続的に搬出するものである。コンベア 1 2 は、図 2 に示すように、コネクティングロッド R のフランジ部 R f を位置決めして保持するべく、所定の間隔をおいて複数配置された一対の保持アーム 1 3 を備えている。

25 一対の保持アーム 1 3 は、図 2 に示すように、コネクティングロッド R のフランジ部 R f を外側下方から支持し、ピストン P を鉛直方向 Z の下向きに垂下させた状態に（ピストン P の頭部が下向きとなるように）保持する。また、一対の保持アーム 1 3 は、コンベア 1 2 に対して鉛直方向 Z に往復動自在に支持された可動プレート 1 4 に固定されており、可動プレート 1 4 は、スプリング等により上

向きに付勢されて、ピストンPを保持した状態で上方の移動端に停止するようになっている。

昇降機構50は、図3に示すように、ピストンPの上端縁部に当接して押し下げるピストン押圧部材51、ピストン押圧部材51を斜め上方からピストンPに
5 近づけその後鉛直下向きに移動させるように作用するカム部材52、アクチュエータ等を含む駆動機構53等により構成されている。

ピストンリング装着装置100は、図3に示すように、鉛直方向Zに積層された複数のピストンリングのうち最下端のピストンリングを水平方向Xに切り出し
て所定位置に位置決めする切り出し機構110、切り出されたピストンリングを
10 案内しつつ保持するリング保持機構120、リング保持機構120により保持されたピストンリングを拡張するリング拡張機構130、装着に際しピストンを所定位置に保持するピストン保持部材140等により構成されている。

切り出し機構110は、図3ないし図6に示すように、ベース111、ベース111上に固定され鉛直方向Zに伸長するマガジン112、マガジン112に積
15 層されたピストンリングRのうち最下端のピストンリングRを水平方向（切り出し方向X）に押し出す押し出し部材113、押し出し部材113に連結された連結部材114、連結部材114（及び押し出し部材113）を水平方向（切り出し方向X）にガイドするガイド板115、連結部材114（及び押し出し部材113）を水平方向Xに往復駆動する水平駆動機構116、連結部材114（及び
20 押し出し部材113）並びにガイド板115をベース111に対して鉛直方向Zに往復駆動する鉛直駆動機構117等により構成されている。

ベース111には、図4ないし図6に示すように、押し出し部材113が往復駆動するための通路111aが形成され、通路111aの上方には、耐磨耗性に優れピストンリングRを円滑に案内する4つのガイドプレート111bが埋設さ
25 れ、ガイドプレート111bの上面には、両側部が溝状に形成されて切り出されたピストンリングRを案内する案内路111cが形成されている。

マガジン 112 は、図 3 ないし図 6 に示すように、円柱状に形成されると共にその外周面において鉛直方向 Z に伸長する突状部 112a を有する。そして、マガジン 112 は、突状部 112a に割口を噛み合わせて位置決めした状態で複数のピストンリング R を鉛直方向 Z に積層して保持するようになっている。

- 5 押し出し部材 113 は、図 5 及び図 6 に示すように、水平方向 X に伸長するようにかつ通路 111a を通過できるように形成されており、その先端部の上面には、ピストンリング R を入り込ませるだけの深さをなす溝 113a が形成されている。

- 10 連結部材 114 は、押し出し部材 113 に連結されており、ガイド板 115 により水平方向 X に摺動自在に案内され、又、その一部が水平駆動機構 116 に連結されている。

- 15 水平駆動機構 116 は、水平方向 X に伸縮するロッドを有する空気圧式又は油圧式のシリンダあるいはその他のアクチュエータ等により構成されている。そして、水平駆動機構 116 が作動することで、ベース 111 及びガイド板 115 に対して、押し出し部材 113 及び連結部材 114 が一体となって水平方向 X に往復駆動されるようになっている。

- 20 鉛直駆動機構 117 は、図 5 及び図 6 に示すように、鉛直方向 Z に伸縮するロッドを有する空気圧式又は油圧式のシリンダあるいはその他のアクチュエータ等により構成されている。そして、鉛直駆動機構 117 が作動することで、ベース 111 に対して、押し出し部材 113、連結部材 114、及びガイド板 115 が一体となって鉛直方向 Z に往復駆動されるようになっている。

- 25 上記構成をなす切り出し機構 110 においては、押し出し部材 113 が後退した後上昇して、その溝 113a に最下端のピストンリング R が入り込んだ状態が待機位置になる。この待機位置から、水平駆動機構 116 が作動して、押し出し部材 113 が水平方向 X に前進して最下端のピストンリング R を切り出し、リング保持機構 120 内の所定位置に位置決めすると、その後、鉛直駆動機構 117

が作動して、押し出し部材 1 1 3 が所定量だけ鉛直方向 Z に降下する。続いて、水平駆動機構 1 1 6 が作動して、押し出し部材 1 1 3 は次に処理される最下端のピストンリング R の直下まで水平方向 X に後退し、その後、鉛直駆動機構 1 1 7 が作動して、押し出し部材 1 1 3 は所定量だけ鉛直方向 Z に上昇して待機位置
5 (次のピストンリング R が溝 1 1 3 a に入り込んだ状態)に戻る。

このように、押し出し部材 1 1 3 が最下端のピストンリングを切り出した後に再び待機位置に戻る際に、予め鉛直下向きに駆動されるため、後退動作時において、マガジン 1 1 2 の最下端で次の処理を待つピストンリング R との接触を避けることができる。これにより、マガジン 1 1 2 に保持されたピストンリング R の
10 ずれ等を防止できる。また、切り出し機構 1 1 0 (押し出し部材 1 1 3) は水平方向 X と鉛直方向 Z に駆動されるため、斜め方向に駆動される場合等に比べて、構造を簡略化でき、又、ピストンリング R に対する押し出し部材 1 1 3 の高さ位置を、容易に微調整でき、高精度に位置決めすることができる。

リング保持機構 1 2 0 は、図 3、図 7 ないし図 1 1 に示すように、ベース 1 1
15 1 上に固定されるベース 1 2 1、ピストンリング R の切り出し方向 X に交差する一方向 (すなわち、切り出し方向に垂直な方向 Y) において近接及び離隔するように対向して配置された一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 をそれぞれ担持固定して Y 方向に近接及び離隔するように駆動される一对の可動ベース 1 2 4, 1 2 5、一对の可動ベース 1 2 4, 1 2 5 (一对のガイド
20 板 1 2 2, 1 2 3) を Y 方向において近接及び離隔するように駆動する第 1 駆動機構としての水平駆動機構 1 2 6 等により構成されている。尚、水平駆動機構 1 2 6 は、図 1 0 A に示すように、Y 方向に伸縮するロッドを有する空気圧式又は油圧式のシリンダあるいはその他のアクチュエータ等により構成されている。

ベース 1 2 1 には、図 7、図 9 ないし図 1 1 に示すように、一对の可動ベース
25 1 2 4, 1 2 5 を Y 方向において近接及び離隔するように案内する 2 つの突状ガイド 1 2 1 a、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 を近接した所定の閉じ位置に位置

決めするストッパ121b、鉛直下方に伸長する2本のガイドロッド121c、ガイドロッド121cに外嵌されたスプリング121d、ガイドロッド121cの下方において上下方向に可動に連結されたレール121e、レール121eを鉛直方向Zに駆動する鉛直駆動機構128等が設けられている。尚、鉛直駆動機構128は、図10Bに示すように、鉛直方向Zに伸縮するロッドを有する空気圧式又は油圧式のシリンダあるいはその他のアクチュエータ等により構成されている。

また、ベース121には、図7に示すように、ピストンPを所定の装着位置に保持して位置決めするピストン保持部材140が固定されている。ピストン保持部材140は、ピストンPのヘッドを受け入れる凹部141、凹部141から突出する受け部142等を備えている。

一对のガイド板122、123は、図7、図9ないし図12Cに示すように、それぞれ略半円状の上側内縁部122a'、123a'及び平坦な上側案内面122a''、123a''を形成する上板122a、123a、上側内縁部122a'、123a'よりも曲率半径の大きい略半円状の下側内縁部122b'、123b'及び平坦な下側案内面122b''、123b''を形成する下板122b、123bにより構成されている。

そして、上側内縁部122a'、123a'により、一对のガイド板122、123の中央領域にピストンPを挿入する挿入孔が画定される。また、上側案内面122a''、123a''及び下側案内面122b''、123b''により、切り出されたピストンリングRを保持しつつ案内する案内路が画定される。

一对の可動ベース124、125の下方には、それぞれY方向において一体的に移動するように連結された連結部材124a、125aが設けられている。

連結部材124a、125aは、後述する一对の拡張部材131、132をそれぞれ鉛直方向Zに移動自在に案内すると同時に、Y方向（水平方向）においてそれぞれの可動ベース124、125と一体的に移動させる役割をなす。

また、ベース121の下方には、図10B及び図11に示すように、一对のガイド板122、123を閉じた位置（ピストンリングRをリング溝Gに装着する状態）に保持するべく、連結部材124a、125aを所定位置に拘束する2つのストッパ129a、2つのストッパ129aを回転駆動する回転駆動機構129bが設けられている。

上記構成においては、水平駆動機構126が作動することで、ベース121に対して、一对のガイド板122、123（及び一对の可動ベース124、125）が、Y方向において近接及び離隔するように往復駆動される。

また、鉛直駆動機構128が作動することで、スプリング121dの付勢力に抗してレール121eが上昇し、一方その作動を停止させることで、スプリング121dの付勢力によりレール121eが下降するようになっている。

さらに、ピストンリングRの装着時においては、回転駆動機構129bが一方方向に作動することで、ストッパ129aが連結部材124a、125aに掛止して一对のガイド板122、123が離れるのを規制し、装着後においては、回転駆動機構129bが他方向に作動することで、ストッパ129aによる規制が解除されて、一对のガイド板122、123が離隔するのを許容するようになっている。

リング拡張機構130は、図8ないし図12Cに示すように、一对の拡張部材131、132をY方向において近接及び離隔するように駆動する第2駆動機構としての前述の水平駆動機構126、一对の拡張部材131、132を案内面122a、123a（122b、123b）に垂直な鉛直方向Zにおいて案内路に出没自在に駆動する第3駆動機構としての前述の鉛直駆動機構128等により構成されている。

すなわち、一对の拡張部材131、132を近接及び離隔するように駆動する駆動機構（第2駆動機構）として、一对のガイド板122、123を近接及び離隔するように駆動する水平駆動機構126（第1駆動機構）が兼用されているた

め、別々に駆動機構を設ける場合に比べて、構造が簡略化され、装置が小型化される。また、一对の拡張部材 131, 132 と一对のガイド板 122, 123 との水平方向 Y の動作（近接及び離隔動作）を確実に同期して行わせることができる。

- 5 一对の拡張部材 131, 132 は、図 7、図 8、図 10B に示すように、略半円弧状でその一部が上方に突出するように形成された弧状部材 131a, 132a、弧状部材 131a, 132a を支持すると共に連結部材 124a, 125a にそれぞれ摺動自在に挿入されるロッド 131b, 132b、ロッド 131b, 132b の下端にそれぞれ連結されてレール 124e 上を水平方向 Y に摺動する
- 10 可動バー 131c, 132c、ロッド 131b, 132b に外嵌されると共に連結部材 124a, 125a と可動バー 131c, 132c との間に圧縮した状態で配置されるスプリング 133 等を備えている。

- 弧状部材 131a, 132a は、図 8、図 12A ないし図 12C に示すように、上板 122a, 123a の上側案内面 122a', 123a' に当接し得る
- 15 上端部 131a', 132a'、上板 122a, 123a の上側内縁部 122a', 123a' と面一になってピストン P の挿入孔を画定する円弧面状の内壁面 131a'', 132a''、ピストンリング R の内側面に当接し得る外壁面 131a''', 132a''' を有する。

- そして、一对の拡張部材 131, 132 は、その外壁面 131a''', 132a''' が下板 122b, 123b の下側縁部 122b', 123b' に隣接して配置された状態で、一对のガイド板 122, 123 に対して鉛直方向 Z に移動自在、すなわち、その上端部 131a', 132a' が案内路内に出没自在に支持されている。
- 20

- 上記のリング拡張機構 130 において、待機状態ではスプリング 121d, 133 の付勢力が作用して、一对の拡張部材 131, 132 は、図 12B, 図 12C に示すように、一对のガイド板 122, 123 の案内路から後退した位置（下
- 25

側案内面 122b', 123b' と面一となる位置) に位置付けられおり、鉛直駆動機構 128 が作動すると、スプリング 121d, 133 の付勢力に抗して、一对の拡張部材 131, 132 は上昇 (前進) して、その上端部 131a', 132a' が上側案内面 122a', 123a' に当接し、ピストン
5 リング R の内側面を拘束できる状態となる。

すなわち、上記のリング保持機構 120 及びリング拡張機構 130 においては、図 12A に示すように、ピストン P (ここでは、2 つのピストンリング (一方のレールリング R1 及びエキスパンダリング R2) が既に装着された状態を示す) が挿入孔に挿入されてピストン保持部材 140 上に位置決めされ、かつ、ピストン
10 ンリング (他方のレールリング) R が拡張された状態から、図 12B に示すように、一对の拡張部材 131, 132 が下降して案内路から後退すると、ピストンリング R の拡張状態が解除される。このとき、上側案内面 122a', 123a' と下側案内面 122b', 123b' 及び上端部 131a', 132a' により、ピストンリング R の案内路は常に囲繞された状態に形成される。したがって、図 12C に示すように、ピストンリング R は、ずれることなく案内路に沿って確実にリング溝 G に導かれて、自動的にしかも高精度に装着される。

尚、上記実施形態においては、ピストン P のリング溝 G 及びエキスパンダリング R2 の縁部が面取りされていない場合を示したが、図 13A ないし図 13C に示すように、ピストン P' のリング溝 G' とエキスパンダリング R2' が面取りされている場合も、同様に本発明を適用することで、より高精度にかつ容易にピストンリング R をリング溝 G' に装着することができる。

次に、上記ピストンリング装着装置における全体の動作について、図 14A ないし図 15D に基づいて説明する。尚、ここでは、ピストン P に対して、ファースtring 及びセカンドリングと、オイルリングのうち一方のレールリング R1 及びエキスパンダリング R2 が既に装着された状態について説明する。
25

まず、待機状態において、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 は全開した位置にあり、一对の拡張部材 1 3 1, 1 3 2 は案内路から後退（下降）した位置にある。

この状態で、水平駆動機構 1 2 6 が作動し一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 が近接した所定位置に位置決めされると、図 1 4 A に示すように、ピストンリング R
5 の受け入れ準備が完了する。

続いて、切り出し機構 1 1 0（押し出し部材 1 1 3）が作動して、最下端のピストンリング R が切り出され、図 1 4 B に示すように、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 により画定される案内路内の所定位置に位置付けられ、押し出し部材 1 1 3 は所定量だけ予め鉛直方向 Z の下向き移動させられた後、水平方向 X に後退し、
10 再び上昇させられて待機位置に戻る（切り出しステップ）。

その後、鉛直駆動機構 1 2 8 が作動して、一对の拡張部材 1 3 1, 1 3 2 が上昇し、続いて、水平駆動機構 1 2 6 が作動して、図 1 4 C に示すように、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 と一緒に一对の拡張部材 1 3 1, 1 3 2 が離隔して、ピストン P の挿入孔を画定すると同時にピストンリング R を拡張する（リング拡張
15 ステップ）。

続いて、昇降機構 5 0 が作動して、コンベア 1 2 により搬送されてきたピストン P を下降させて、図 1 4 D に示すように、ピストン保持部材 1 4 0 上に載置すると同時に、水平駆動機構 1 2 6 が作動して、一对のガイド板 1 2 2, 1 2 3 及び一对の拡張部材 1 3 1, 1 3 2 が若干近づき、回転駆動機構 1 2 9 b が作動して
20 ストップ 1 2 9 a がその状態を拘束し、ピストン P を確実に固定する（ピストン位置決めステップ）。

続いて、鉛直駆動機構 1 2 8 の駆動力が解放されて、図 1 5 A に示すように、一对の拡張部材 1 3 1, 1 3 2 はスプリング 1 2 1 d, 1 3 3 の付勢力により所定量だけ下降して案内路から後退する。すると、拡張状態が解除されて、ピストン
25 ンリング R はその弾性復帰力によりリング溝 G に向かって移動する。このとき、前述の図 1 2 B に示すように、上側案内面 1 2 2 a', 1 2 3 a' と下側

案内面 122b', 123b' 及び上端部 131a', 132a' により、ピストンリング R の案内路は常に囲繞された状態に維持されるため、ピストンリング R は、ずれることなく案内路に沿って導かれて、確実にリング溝 G に入り込み、装着が完了する（リング挿入ステップ）。

- 5 そして、回転駆動機構 129b が作動してストップ 129a による拘束状態が解除されると共に、水平駆動機構 126 が作動して、一对のガイド板 122, 123 及び一对の拡張部材 131, 132 は、図 15B に示すように所定量だけ離隔して、ピストン P を解放する。続いて、昇降機構 50 が作動して、図 15C に示すように、ピストン P は搬送される高さまで上昇させられ、装置は最初の待機
- 10 状態に戻る。

その後、図 15D に示すように、再び水平駆動機構 126 が作動して、一对のガイド板 122, 123 及び一对の拡張部材 131, 132 が所定位置まで近づき、次の切り出し動作に備える。この装置においては、上記の動作が連続的に行われる。

- 15 図 16A ないし図 17 は、本発明に係る装置の他の実施形態を示すものであり、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

- すなわち、この実施形態において、一对のガイド板 222, 223 は、図 16A ないし図 16C に示すように、それぞれ略半円状の上側内縁部 222a', 223a' 及び平坦な上側案内面 222a'', 223a'', 傾斜して切り
- 20 欠かれた溝状の凹部 222a''', 223a''' を形成する上板 222a, 223a、上側内縁部 222a', 223a' よりも曲率半径の大きい略半円状の下側内縁部 222b', 223b' 及び平坦な下側案内面 222b'', 223b'' を形成する下板 222b, 223b により構成されている。

- ここでは、上側案内面 222a'', 223a'' 及び下側案内面 222b'', 223b'' により画定される案内路の高さが、ピストンリング R の厚
- 25 さよりも若干大きく形成されている。

一方、一对の拡張部材 231, 232 は、図 16A ないし図 17 に示すように、略半円弧状でその一部が上方に突出するように形成された弧状部材 231a, 232a、弧状部材 231a, 232a を支持すると共に連結部材 124a, 125a にそれぞれ摺動自在に挿入されるロッド 231b, 232b、ロッド 231b, 232b の下端にそれぞれ連結されてレール 124e 上を水平方向 Y に摺動する可動バー 231c, 232c、前述のスプリング 133 等を備えている。

弧状部材 231a, 232a は、上板 222a, 223a の上側案内面 222a', 223a' に形成された凹部 222a'', 223a'' に入り込む傾斜面をもつ上端部 231a', 232a'、上板 222a, 223a の上側内縁部 222a', 223a' と面一になってピストン P の挿入孔を画定する円弧面状の内壁面 231a'', 232a''、ピストンリング R の内側面に当接し得る外壁面 231a''', 232a''' を有する。

すなわち、一对の拡張部材 231, 232 が案内路内に突出した状態で、図 16A に示すように、その上端部 231a', 232a' が上板 222a, 223a と噛み合うようになっている。そして、一对の拡張部材 231, 232 が所定量だけ下降すると、図 16B に示すように、上端部 231a', 232a' の傾斜面がピストンリング R をリング溝 G に向けて案内する。

これにより、拡張状態が解除されたピストンリング R は、図 16C に示すように、上端部 231a', 232a' に沿ってリング溝 G に案内され、確実に装着される。

図 18 は、本発明に係る装置のさらに他の実施形態を示すものである。すなわち、この実施形態において、一对の拡張部材 331, 332 は、図 18 に示すように、それぞれ二分割されその一部が上方に突出するように形成された弧状部材 331a, 332a、弧状部材 331a, 332a を支持すると共に連結部材 124a, 125a にそれぞれ摺動自在に挿入されるロッド 331b, 332b、ロッド 331b, 332b の下端にそれぞれ連結されてレール 124e 上を水平

方向Yに摺動する可動バー331c, 332c、前述のスプリング133等を備えている。

5 弧状部材331a, 332aは、上板222a, 223aの上側案内面222a', 223a'に当接し得る上端部331a', 332a'、上板222a, 223aの上側内縁部222a', 223a'と面一になってピストンPの挿入孔を画定する円弧面状の内壁面331a'', 332a'', ピストンリングRの内側面に当接し得る外壁面331a''', 332a'''を有する。

この構成をなす一对の拡張部材331, 332を用いた場合でも、図12Aないし図12Cに示すように、ピストンリングRの拡張動作及び拡張状態の解除動作を確実に行って、ピストンリングRをリング溝Gに確実に装着することができる。

15 以上述べたように、本発明のピストンリング装着装置及び方法によれば、押し出し部材113は最下端のピストンリングを切り出して待機位置に戻る際に、予め鉛直下向きに駆動されるため、マガジン112の最下端において次の処理を待つピストンリングRとの接触を避けることができ、マガジン112に保持されたピストンリングRのずれ等を防止できる。

また、切り出し機構110は水平方向Xと鉛直方向Zに駆動されるため、斜め方向に駆動される場合等に比べて、構造を簡略化でき、又、ピストンリングRに対する押し出し部材113の高さ位置を容易に微調整でき、高精度に位置決めすることができる。

さらに、一对のガイド板122, 123, 222, 223は一方向においてのみ往復駆動されるため、構造が簡略化され、装置を小型化できる。さらに、リング拡張機構130は、一对のガイド板122, 123, 222, 223により形成される案内路に対して出没自在になっているため、常にピストンリングRの案内路が維持（確保）される。これにより、ピストンリングRを、ずれることなく

確実にリング溝Gに装着できる。

産業上の利用可能性

- 以上述べたように、本発明のピストンリング装着装置及び方法は、内燃エンジン
- 5 ンのピストンにピストンリングを装着するにあたって、高速で自動的にかつ高精度に装着することができるため、内燃エンジンの自動組み付けライン等において有用である。

請 求 の 範 囲

1. 積層して保持された最下端のピストンリングを水平方向に切り出して所定位置に位置決めすると共に、切り出し後において所定量だけ鉛直下向きに駆動された後に待機位置に戻るよう駆動される切り出し機構と、

前記切り出し機構により切り出されたピストンリングを上下方向から挟持するようにして保持しつつ案内する案内路を有すると共に切り出し方向に交差する一方向において近接及び離隔するように駆動されかつその中央領域にピストンを挿入する挿入孔を画定し得るリング保持機構と、

- 10 前記リング保持機構により保持されたピストンリングをその内側面に当接して拡張させると共に前記リング保持機構により画定される案内路に対して出没自在に駆動されかつピストンリングの拡張状態を解除する際に前記案内路の一部を画定する位置に後退駆動されるリング拡張機構と、

- 前記挿入孔に挿入されたピストンを所定の位置に保持するピストン保持部材と、
- 15 を有する、ことを特徴とするピストンリング装着装置。

2. 前記切り出し機構は、積層された最下端のピストンリングを押し出す押し出し部材と、前記押し出し部材を水平方向に往復駆動する水平駆動機構と、前記押し出し部材を鉛直方向に往復駆動する鉛直駆動機構と、を含む、

- 20 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のピストンリング装着装置。

3. 前記押し出し部材には、その先端部の上面において、ピストンリングを受け入れる溝が形成されている、

ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載のピストンリング装着装置。

25

4. 前記リング保持機構は、ピストンリングの切り出し方向に垂直な

方向において対向して配置されかつ対向する端面に略半円の内縁部を画定すると共に上下方向において所定の間隔をおいて対向し前記案内路を画定する案内面をそれぞれ有する一对のガイド板と、前記一对のガイド板を一方向において近接及び離隔するように駆動する第1駆動機構と、を含む、

5 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のピストンリング装着装置。

5. 前記一对のガイド板はそれぞれ、前記案内路の一部をなす上側案内面及び前記挿入孔の一部をなす上側内縁部を形成する上板と、前記案内路の一部をなす下側案内面及び前記上側内縁部よりも曲率半径の大きい下側内縁部を形成する下板と、を含み、

10 前記リング拵機構は、前記上板の上側案内面に当接し得ると共に前記上側内縁部と面一になって前記挿入孔の一部をなすように前記下板の下側縁部に隣接して配置され、前記一对のガイド板が近接及び離隔する方向に移動自在に支持されかつ前記下側案内面に対して出沒自在に支持された一对の拵部材と、前記一对の拵部材を近接及び離隔する方向に駆動する第2駆動機構と、前記一对の拵部材を前記案内面に垂直な方向に出沒自在に駆動する第3駆動機構と、を含む、

15 ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載のピストンリング装着装置。

6. 前記第2駆動機構は、前記第1駆動機構を兼ねる、

20 ことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のピストンリング装着装置。

7. 前記一对の拵部材は、前記上板に対して噛み合うように形成されると共にピストンリングをリング溝に向けて案内する傾斜面を画定する上端部を有する、

25 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のピストンリング装着装置。

8. 積層して保持された最下端のピストンリングを押し出し部材により案内路に沿って水平方向の所定位置に向けて切り出し、前記押し出し部材を待機位置に戻す際に所定量だけ予め鉛直下向きに移動させる切り出しステップと、
- 前記切り出しステップの後において、上下方向から挟持するようにして保持されたピストンリングを拡径部材により一方向に拡径させるリング拡径ステップと、
- 5 前記リング拡径ステップの後において、ピストンのリング溝を所定位置に位置決めするピストン位置決めステップと、
- 前記ピストン位置決めステップの後において、前記拡径部材を前記案内路から後退させてピストンリングの拡径状態を解除すると共に囲繞された案内路を維持
- 10 しつつリング溝に挿入するリング挿入ステップと、
- を有する、ことを特徴とするピストンリング装着方法。

図1A

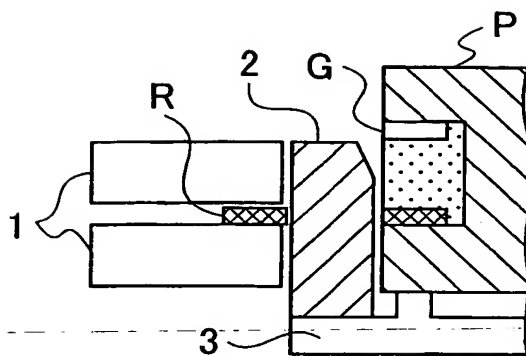


図1B

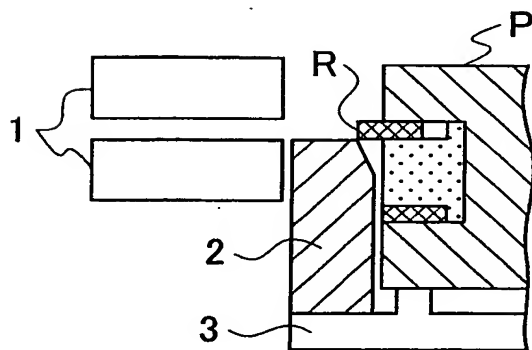


図1C

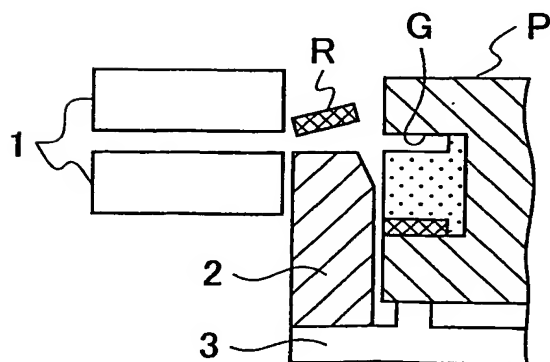


図2

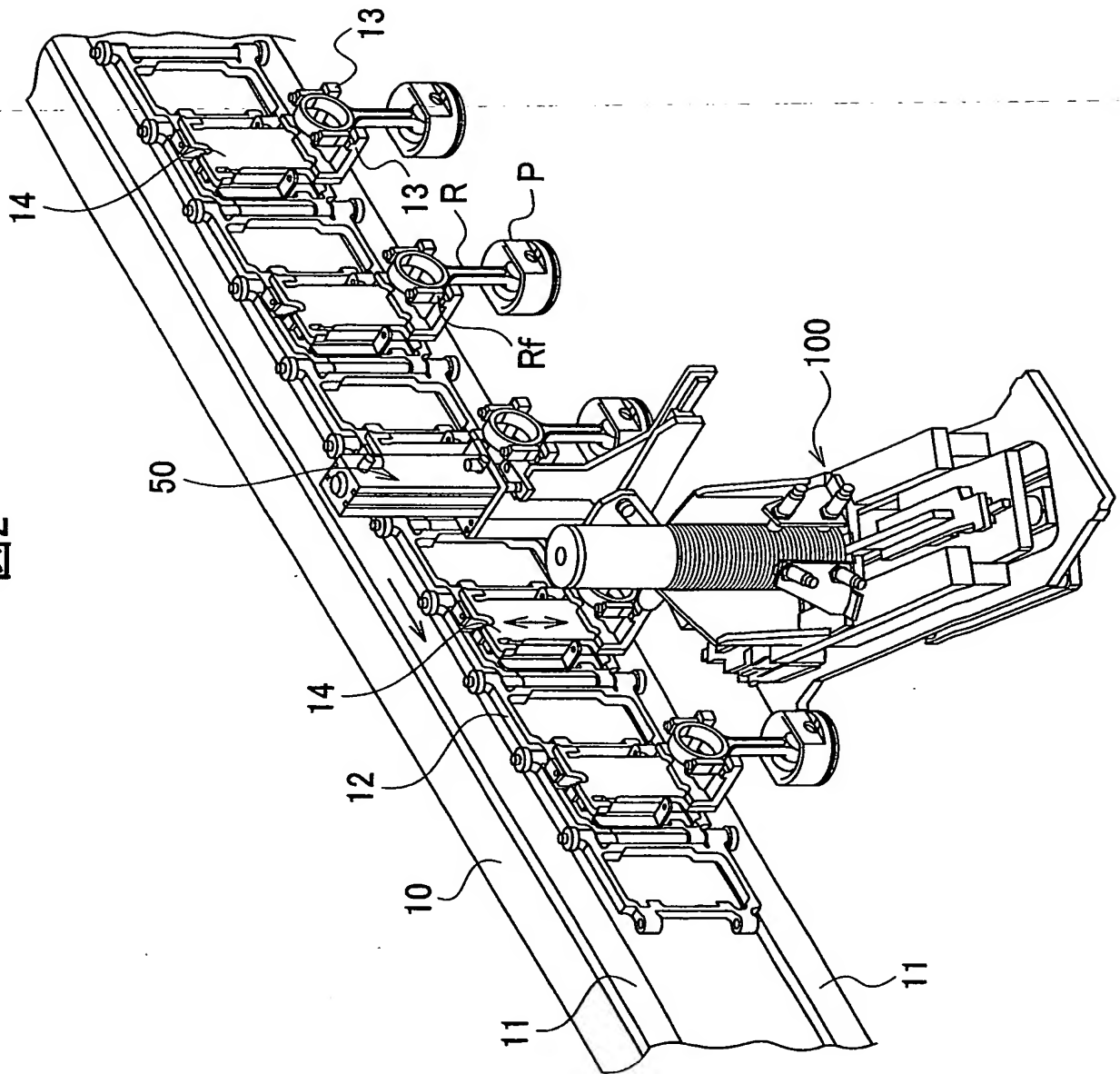


図4

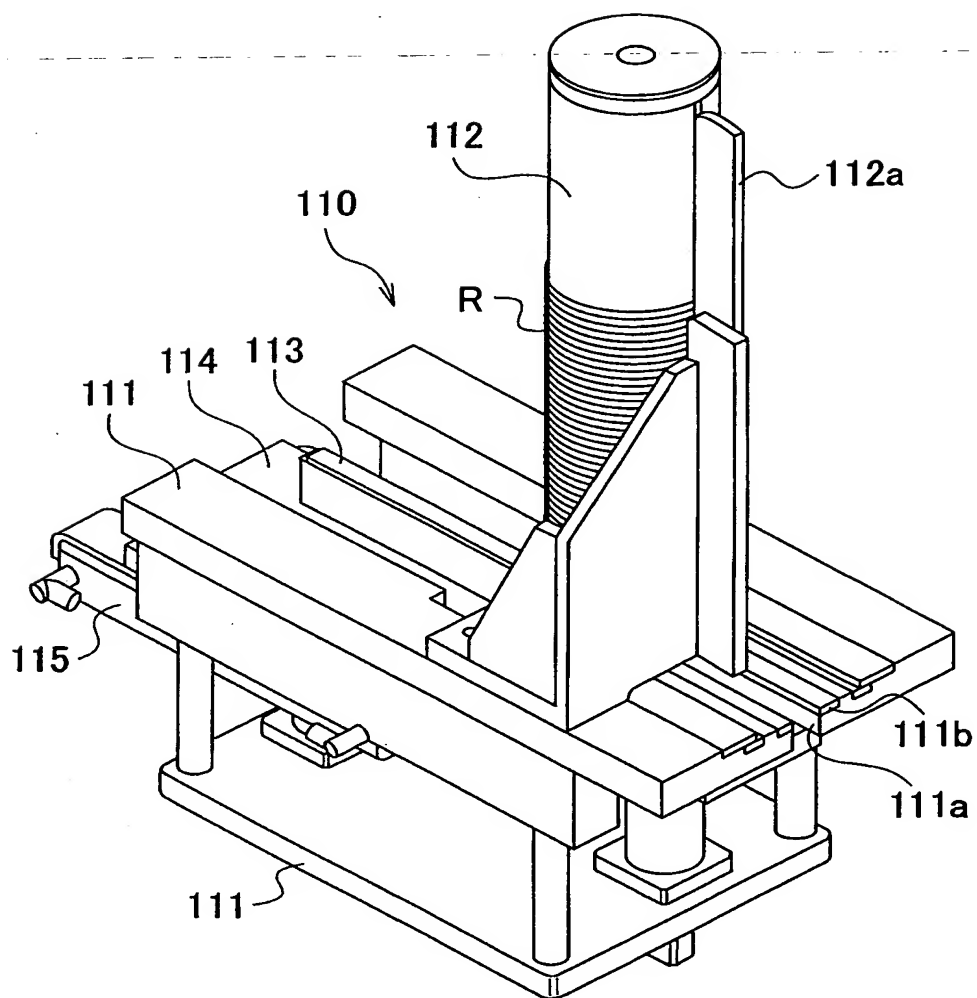


図5

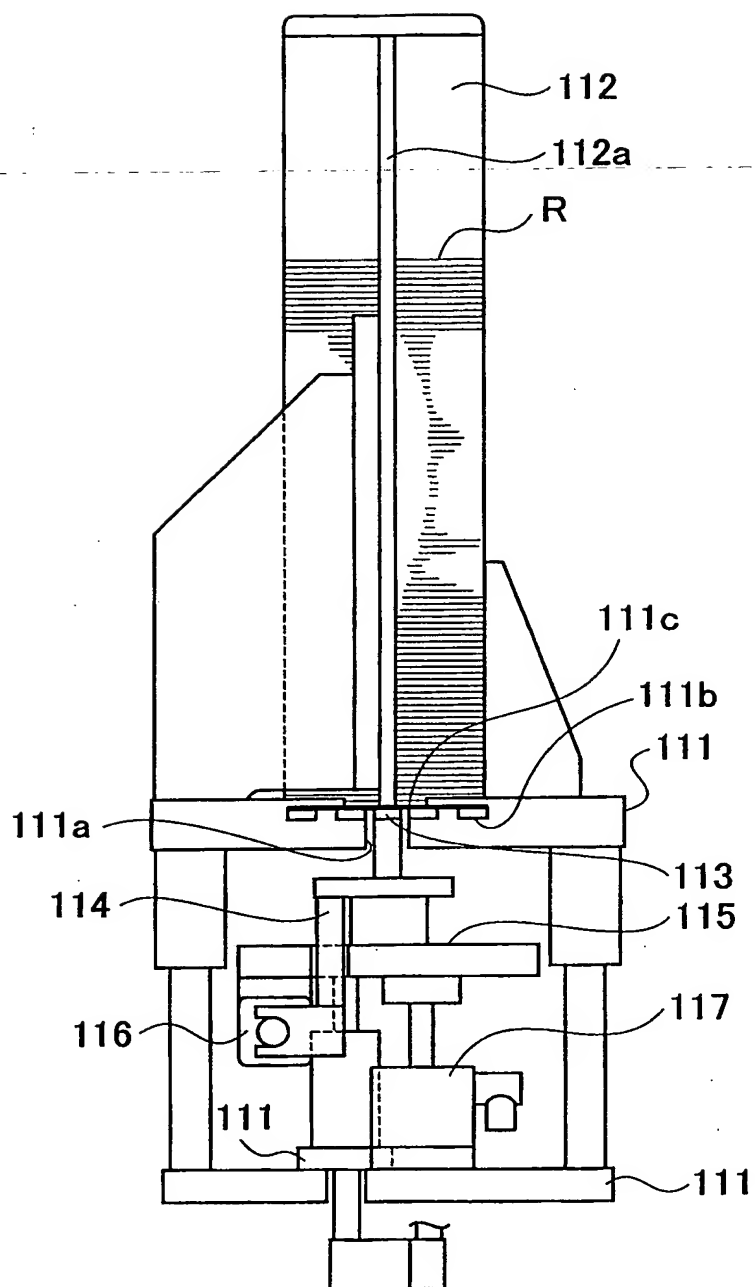


図6

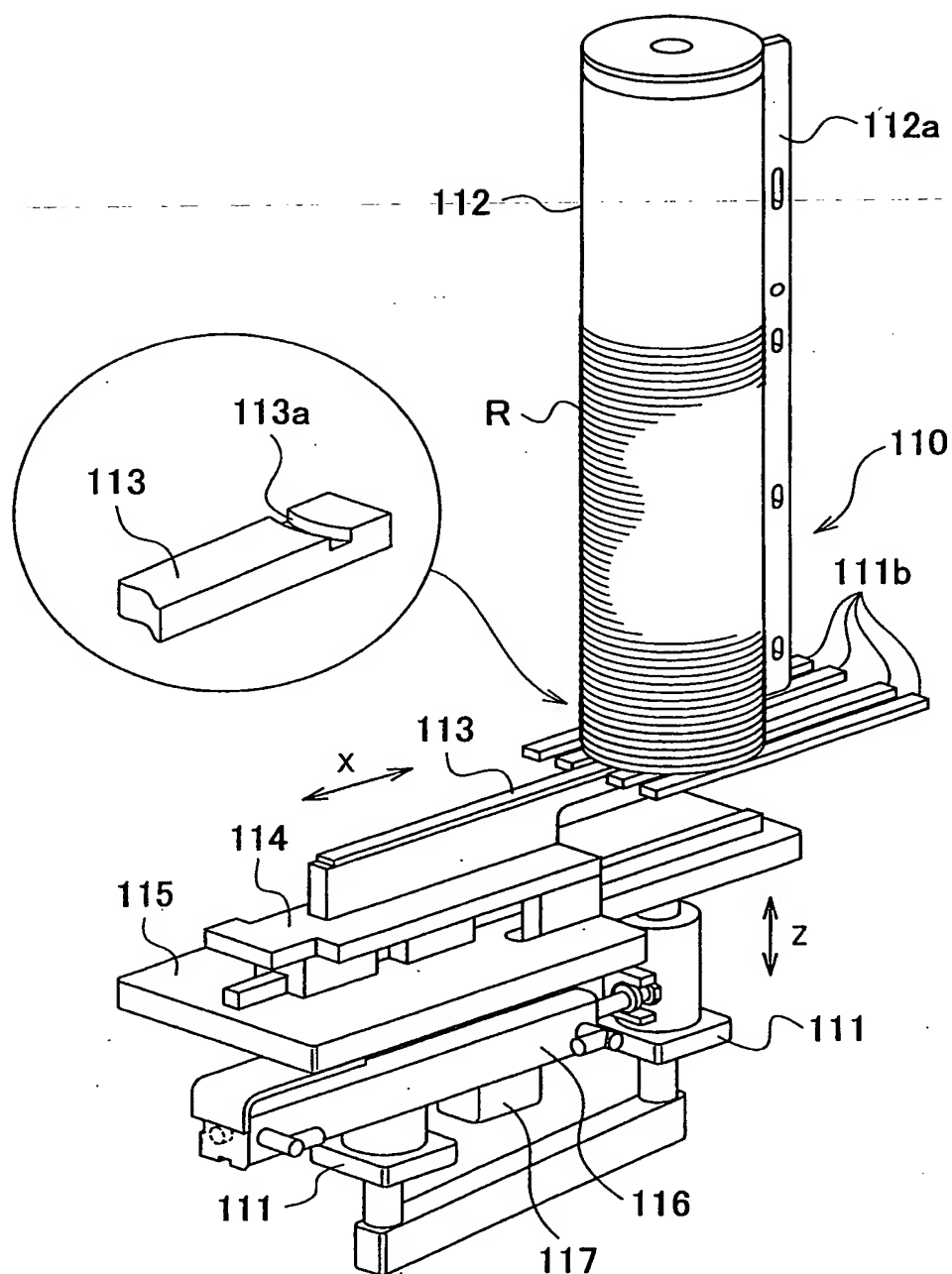


図7

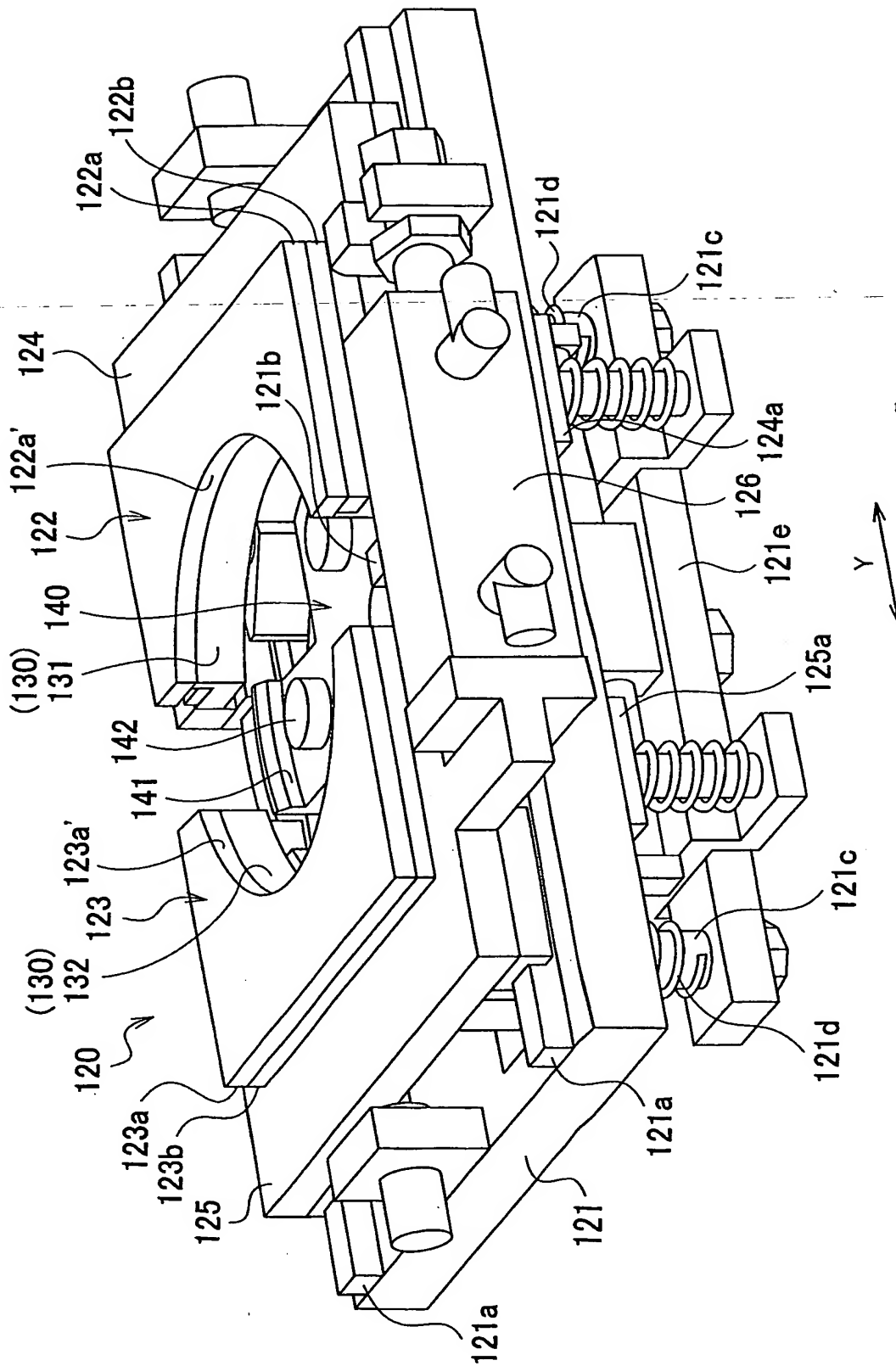


図8

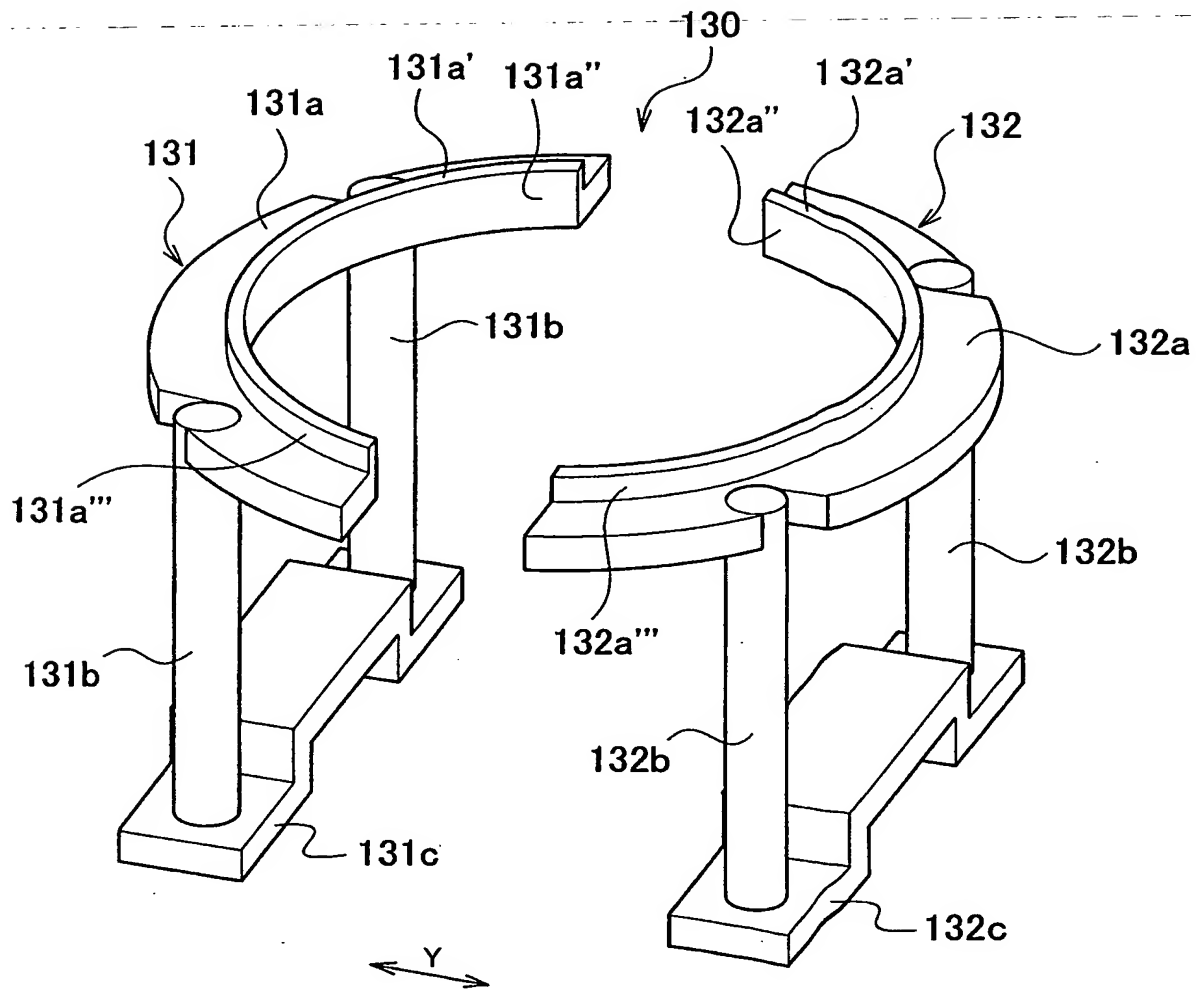


図10A

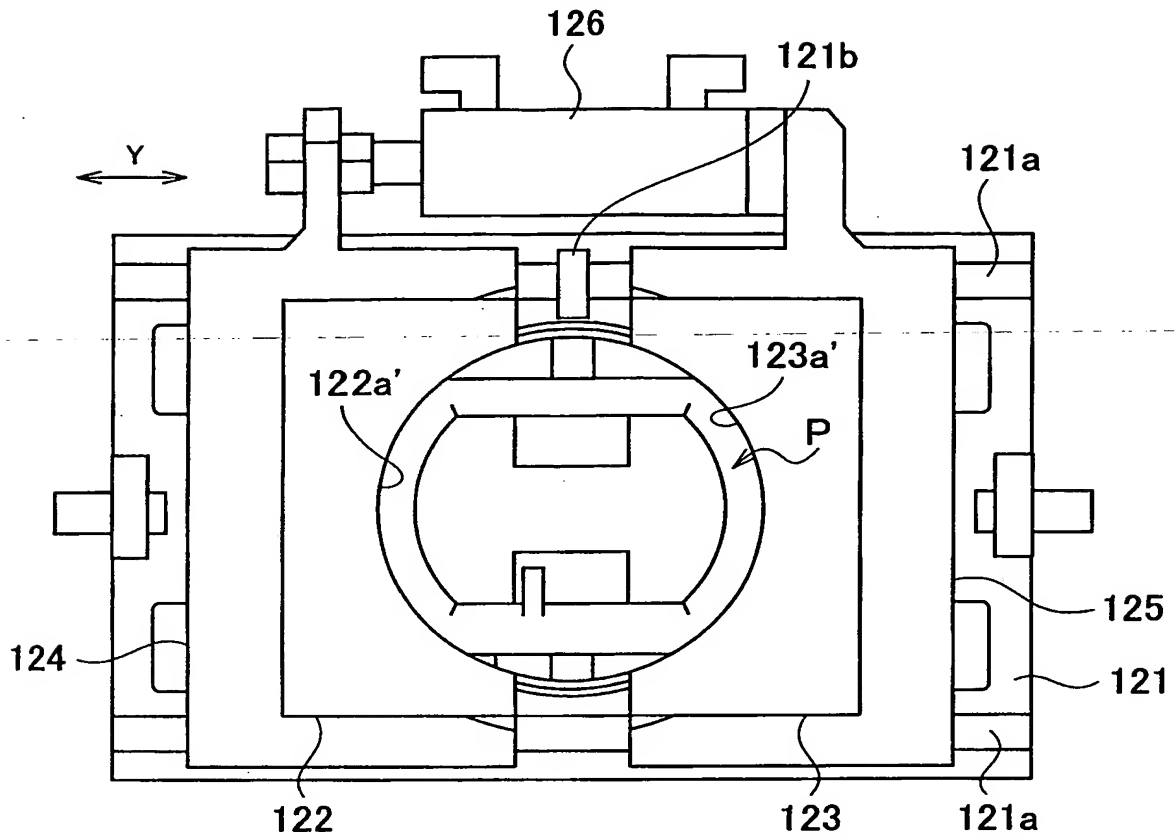


図10B

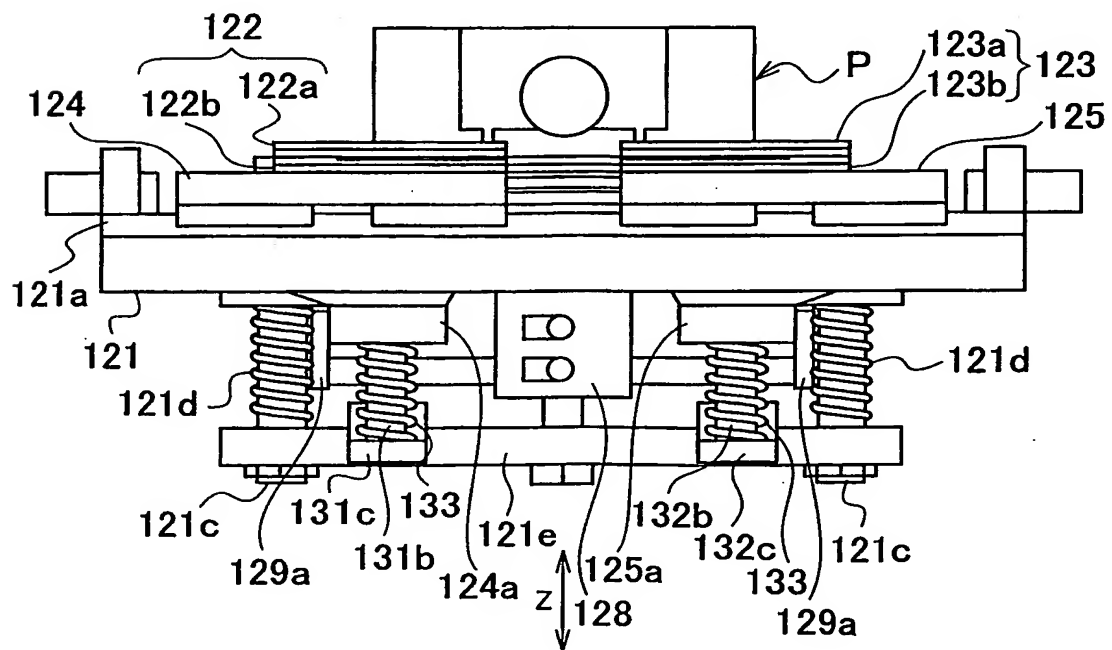


図11

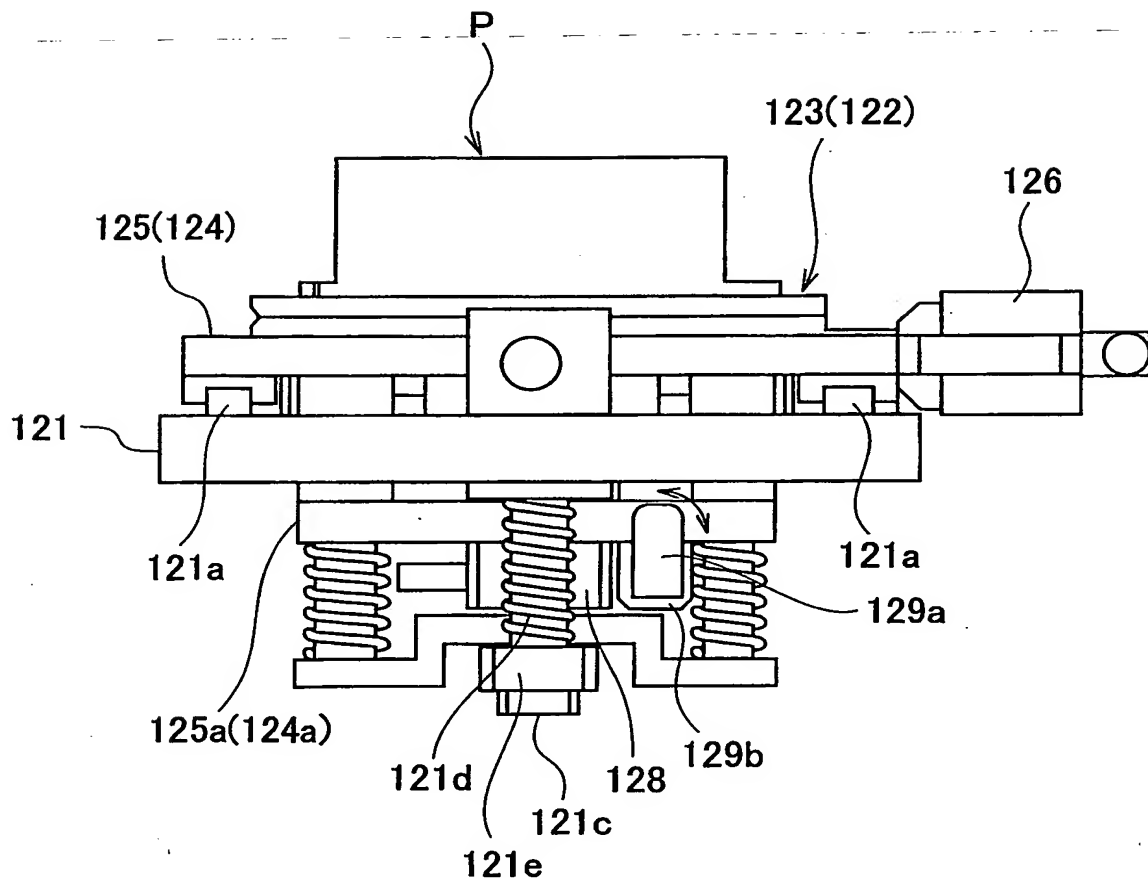


図13A

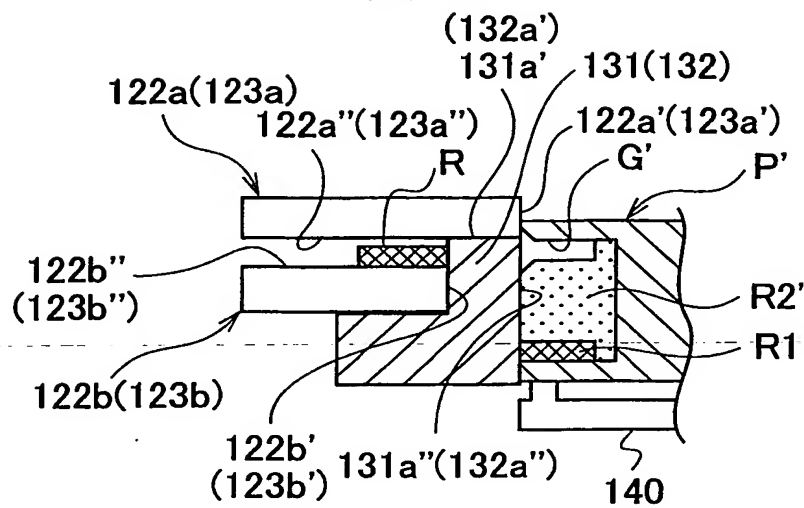


図 13B

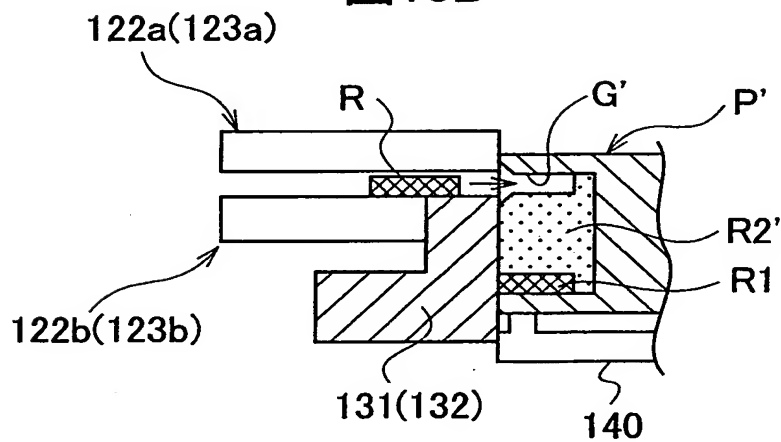


図 13C

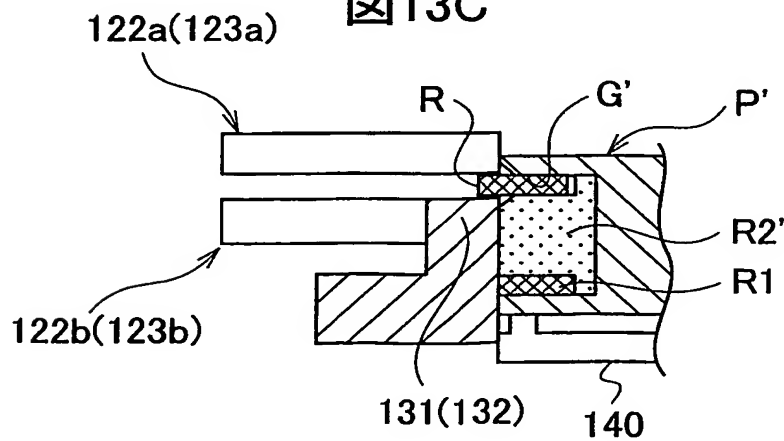


図14A

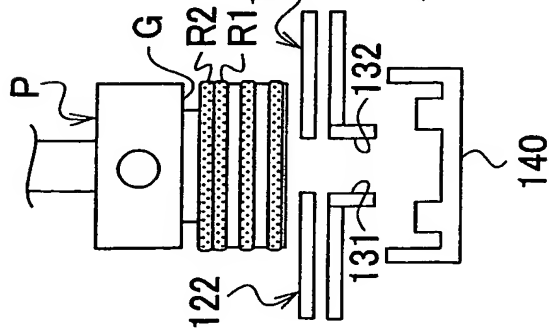


図14B

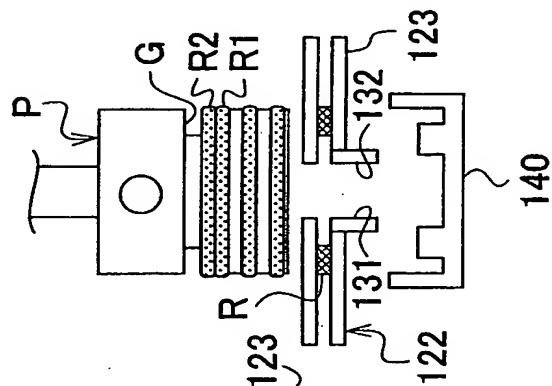


図14C

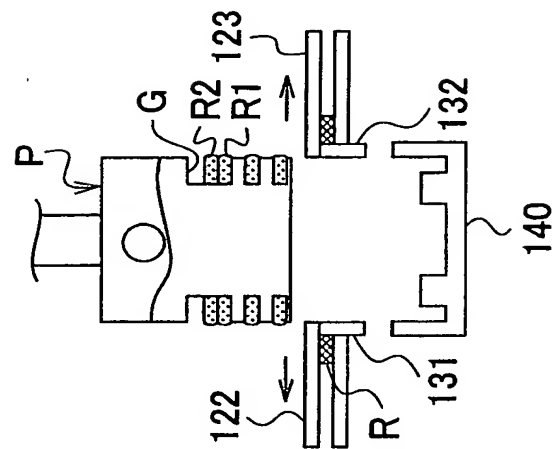


図14D

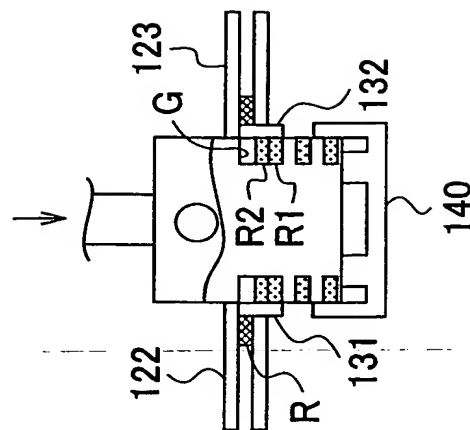


図15A

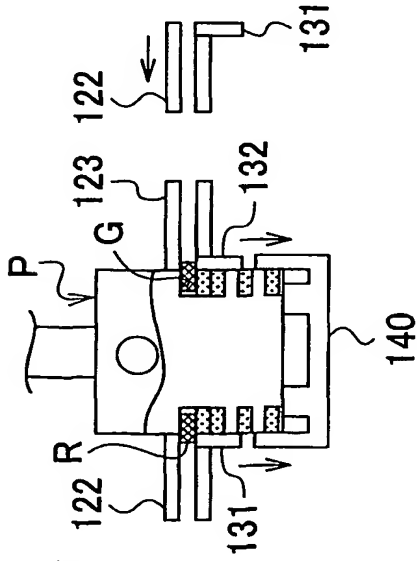


図15B

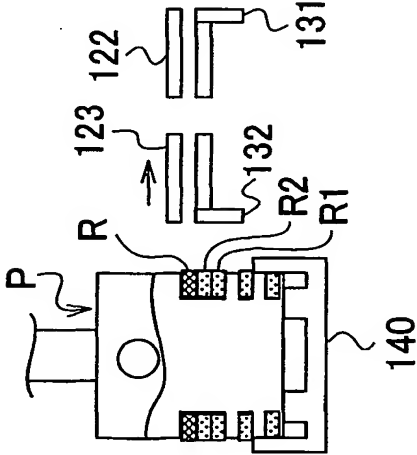


図15C

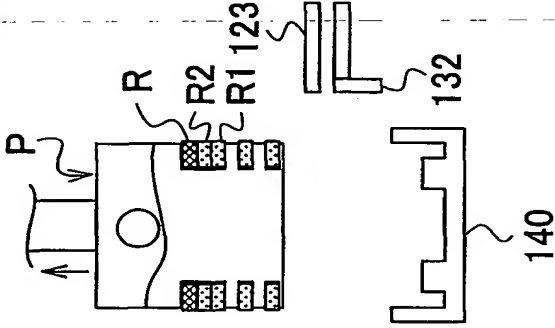


図15D

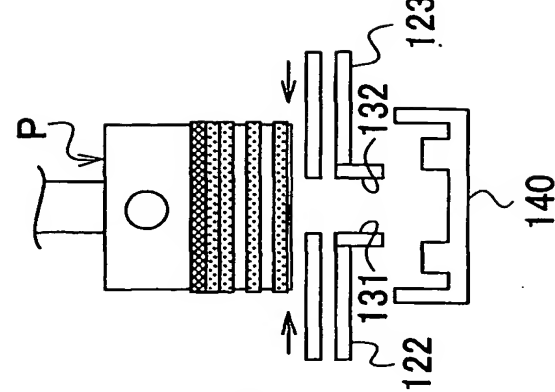


図17

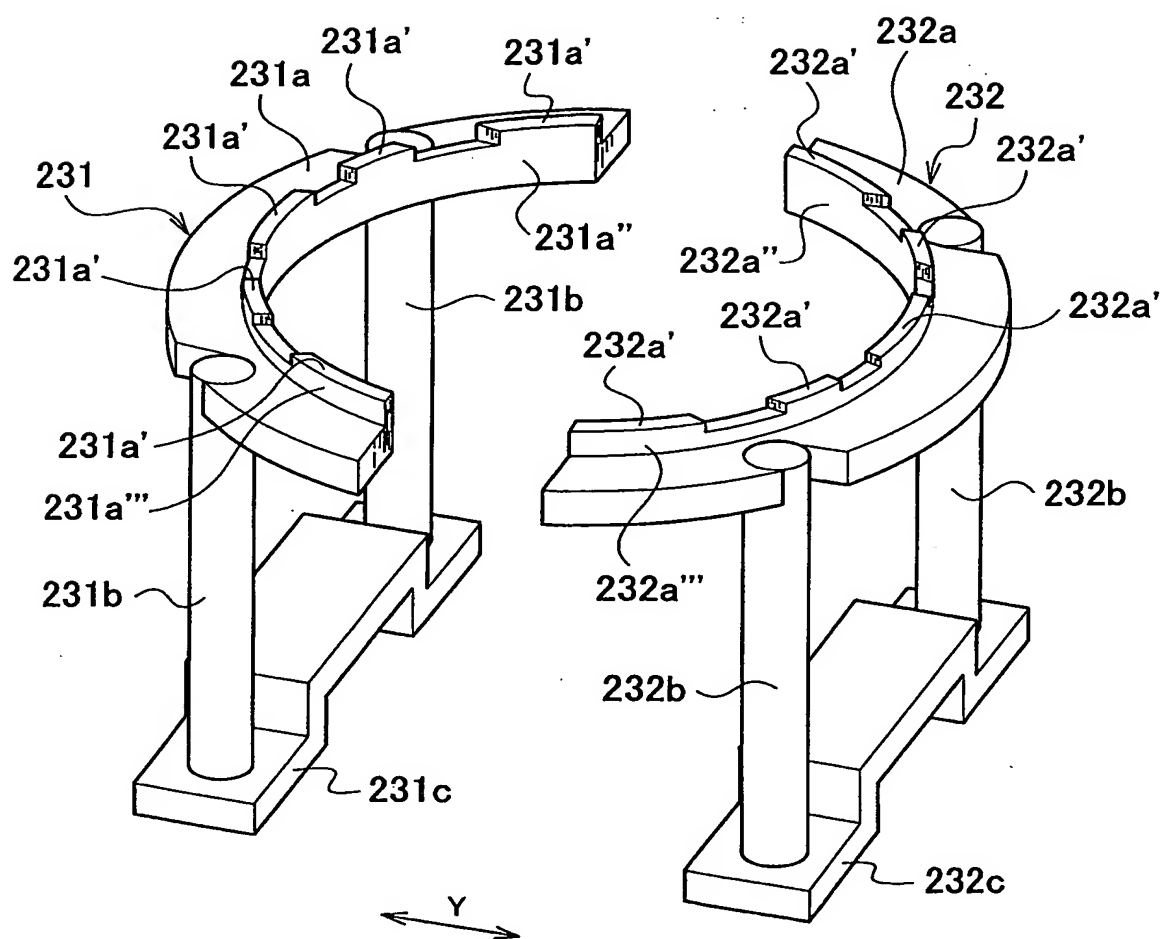


図18

